

09/889372

PCT/JP 00/07429

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

24.10.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年11月18日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第327669号

出願人  
Applicant(s):

株式会社ナムコ

REC'D 08 DEC 2000

WIPO

PCT

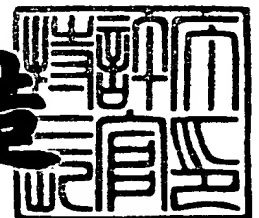
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3097026

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM116401

【提出日】 平成11年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

    【氏名】 中川 淳

【特許出願人】

    【識別番号】 000134855

    【氏名又は名称】 株式会社ナムコ

【代理人】

    【識別番号】 100090387

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 布施 行夫

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090479

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 井上 一

    【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090398

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大淵 美千栄

    【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 039479

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814051

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成システム及び情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を生成するための画像生成システムであって、

視点から遠いほどオブジェクトの色がターゲット色に近づくように、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行うデプスキューイング処理手段と、

視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、

オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段と、  
を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記描画手段が、

前記ターゲット色とは異なる色を含む最遠景を描画することを特徴とする画像生成システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、

前記デプスキューイング処理手段が、

オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行い、

前記 $\alpha$ 値処理手段が、

オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行うことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記デプスキューイング処理手段が、

オブジェクトの頂点の $Z$ 値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定されるデプスキューイング値を変化させ、

前記 $\alpha$ 値処理手段が、

オブジェクトの頂点の $Z$ 値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定される $\alpha$ 値を変化させることを特徴とする画像生成システム。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、  
 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 6】 画像を生成するための画像生成システムであって、  
 視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの  $\alpha$  値を変化させる処理を行う  $\alpha$  値処理手段と、  
 オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段と、  
 を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 7】 画像を生成するための画像生成システムであって、  
 オブジェクトの  $\alpha$  値を視点からの距離に応じて変化させる処理を行う  $\alpha$  値処理手段と、

$\alpha$  値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段と、

前記ソーティング処理手段により設定された描画順序で、 $\alpha$  値に基づく  $\alpha$  ブレンドイングを行いながら、オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段と、

を含むことを特徴とする画像生成システム。

【請求項 8】 コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、  
 視点から遠いほどオブジェクトの色がターゲット色に近づくように、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行うデプスキューイング処理手段と、

視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの  $\alpha$  値を変化させる処理を行う  $\alpha$  値処理手段と、

オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段と、  
 を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 9】 請求項 8 において、  
 前記描画手段が、  
 前記ターゲット色とは異なる色を含む最遠景を描画することを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 10】 請求項 8 又は 9 において、

前記デプスキューイング処理手段が、

オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行い、

前記 $\alpha$ 値処理手段が、

オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行うことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 1】 請求項 8 乃至 1 0 のいずれかにおいて、

前記デプスキューイング処理手段が、

オブジェクトの頂点の Z 値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定されるデプスキューイング値を変化させ、

前記 $\alpha$ 値処理手段が、

オブジェクトの頂点の Z 値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定される $\alpha$ 値を変化させることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 2】 請求項 8 乃至 1 1 のいずれかにおいて、

$\alpha$ 値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 3】 コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、

オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段と、

を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 1 4】 コンピュータが使用可能な情報記憶媒体であって、

オブジェクトの $\alpha$ 値を視点からの距離に応じて変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、

$\alpha$ 値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段と、

前記ソーティング処理手段により設定された描画順序で、 $\alpha$ 値に基づく $\alpha$ ブレンディングを行いながら、オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画

像を描画する手段と、

を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像生成システム及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術及び発明が解決しようとする課題】

従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成する画像生成システムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。レーシングゲームを楽しむことができる画像生成システムを例にとれば、プレイヤーは、車（オブジェクト）を操作してオブジェクト空間内で走行させ、他のプレイヤーやコンピュータが操作する車と競争することで3次元ゲームを楽しむ。

【0003】

このような画像生成システムでは、プレイヤーの仮想現実感の向上のために、より高画質な画像を生成することが重要な技術的課題になっている。従って、遠景にあるオブジェクトの画像についても、より自然でリアルに表現できることが望まれる。

【0004】

さて、遠景にあるオブジェクトの画像をより自然でリアルなものにする手法として、デプスキューイングと呼ばれる手法が知られている。このデプスキューイングでは、視点からの距離に応じてオブジェクトの色をターゲット色（例えば灰色、白）に近づける処理を行うことで、遠景にあるオブジェクトをぼやかす。

【0005】

しかしながら、例えばデプスキューイングのターゲット色が灰色で最遠景（背景）が青空などである場合には、デプスキューイングのターゲット色（灰色）と最遠景の色（青）が異なった色になってしまう。従って、デプスキューイングにより遠景のオブジェクトの色をターゲット色に近づけたとしても、オブジェクト

がクリッピング位置付近で発生する様子や消滅する様子が見えてしまう。この結果、遠景のオブジェクトがクリッピング位置で発生したり消えたりして、画面がちらつく問題が生じてしまう。

【0006】

このような問題を解決する1つの手法として次のような手法も考えることができる。即ち、デプスキューイングのターゲット色と同一又はほぼ同一の色で描かれた最遠景の絵を用意し、ゲーム状況に依らずに、常にこの最遠景の絵を用いるようにする。

【0007】

しかしながら、この手法では、最遠景の絵がゲーム状況に依らずに固定されてしまう。従って、得られるゲーム画像が単調になってしまい、プレイヤーの仮想現実感を増すことができないという問題がある。

【0008】

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、遠景のオブジェクトが発生したり消えたりして画面がちらつく問題を解決しながら、多様でリアルな画像を生成できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、視点から遠いほどオブジェクトの色がターゲット色に近づくように、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行うデプスキューイング処理手段と、視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実行するための処理ルーチンを含むこ



とを特徴とする。

【0 0 1 0】

本発明によれば、視点から遠い遠景にあるオブジェクト（1又は複数のプリミティブ面）の色が徐々にターゲット色に近づくと共にそのオブジェクトが徐々に透明になる。従って、遠景のオブジェクトが発生した消滅したりする瞬間をプレーヤに感じさせないにすることができ、画面のちらつきの問題を解消できる。

【0 0 1 1】

なおデプスキューイング処理や $\alpha$ 値（透明度、半透明度、不透明度等）を変化させる処理は、オブジェクトのZ値に基づいて行ってもよいし、視点（仮想カメラ、画面、移動体オブジェクト）とオブジェクトとの距離（直線距離等）に基づいて行ってもよい。またデプスキューイング処理についても公知の種々の手法を採用できる。

【0 0 1 2】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記描画手段が、前記ターゲット色とは異なる色を含む最遠景を描画することを特徴とする。このようにすることで、種々の最遠景を描けるようになり、生成される画像のバラエティ度を増すことができる。

【0 0 1 3】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記デプスキューイング処理手段が、オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトに対するデプスキューイング処理を行い、前記 $\alpha$ 値処理手段が、オブジェクトが所与の範囲内にあることを条件に、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行うことを特徴とする。このようにすることで、所与の範囲外にあるオブジェクトについてはデプスキューイングや $\alpha$ 値を変化させる処理を行わなくてもよくなるため、処理負担の軽減化を図れる。

【0 0 1 4】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記デプスキューイング処理手段が、オブジェクトの頂点のZ値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定されるデプスキューイング値を変化させ、前記 $\alpha$ 値処理手段が

、オブジェクトの頂点のZ値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定される $\alpha$ 値を変化させることを特徴とする。このようにすれば、より正確なデプスキューイング制御、 $\alpha$ 値制御を実現できる。

## 【0015】

また本発明に係る画像生成システム、情報記憶媒体及びプログラムは、 $\alpha$ 値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段（又は該手段を実行するためのプログラム、処理ルーチン）を含むことを特徴とする。

## 【0016】

また本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの $\alpha$ 値を変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実行するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

## 【0017】

本発明によれば、視点から遠い遠景にあるオブジェクトが徐々に透明になる。従って、遠景のオブジェクトが発生した消滅したりする瞬間をプレーヤに感じさせないにすることができ、画面のちらつきの問題を解消できる。

## 【0018】

また本発明は、画像を生成するための画像生成システムであって、オブジェクトの $\alpha$ 値を視点からの距離に応じて変化させる処理を行う $\alpha$ 値処理手段と、 $\alpha$ 値を変化させるオブジェクトを、視点から近い順に描画されるようにソーティングするソーティング処理手段と、前記ソーティング処理手段により設定された描画順序で、 $\alpha$ 値に基づく $\alpha$ ブレンディングを行いながら、オブジェクト空間内において仮想カメラから見える画像を描画する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であ

って、上記手段を実行するためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段を実行するための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

#### 【0019】

本発明によれば、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトについては、視点から近い順に描画されるようになる。従って、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクト間の重なり合い部分で $\alpha$  ブレンディングが行われる事態を防止でき、より自然な画像を生成できるようになる。なお、最遠景については、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトの描画前に描画しておくことが望ましい。また描画手段は、Zバッファ法による陰面消去を行うことが望ましい。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。なお以下では、本発明を、レーシングゲームに適用した場合を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されず、種々のゲームに適用できる。

#### 【0021】

##### 1. 構成

図1に、本実施形態のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく（或いは処理部100と記憶部170、或いは処理部100と記憶部170と情報記憶媒体180を含めばよく）、それ以外のブロック（例えば操作部160、表示部190、音出力部192、携帯型情報記憶装置194、通信部196）については、任意の構成要素とすることができる。

#### 【0022】

ここで処理部100は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ（CPU、DSP等）、或いはASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、所与のプログラム（ゲームプログラム）により

実現できる。

【0023】

操作部160は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、筐体などのハードウェアにより実現できる。

【0024】

記憶部170は、処理部100や通信部196などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

【0025】

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）180は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ（ROM）などのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体180に格納される情報に基づいて本発明（本実施形態）の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体180には、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部100に含まれるブロック）を実行するための情報（プログラム或いはデータ）が格納される。

【0026】

なお、情報記憶媒体180に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部170に転送されることになる。また情報記憶媒体180に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0027】

表示部190は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、或いはHMD（ヘッドマウントディスプレイ）などのハードウェアにより実現できる。

【0028】

音出力部192は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、そ

の機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

【 0 0 2 9 】

携帯型情報記憶装置 1 9 4 は、プレーヤの個人データやセーブデータなどが記憶されるものであり、この携帯型情報記憶装置 1 9 4 としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などを考えることができる。

【 0 0 3 0 】

通信部 1 9 6 は、外部（例えばホスト装置や他の画像生成システム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用 A S I C などのハードウェアや、プログラムなどにより実現できる。

【 0 0 3 1 】

なお本発明（本実施形態）の手段を実行するためのプログラム或いはデータは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 1 9 6 を介して情報記憶媒体 1 8 0 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

【 0 0 3 2 】

処理部 1 0 0 は、ゲーム処理部 1 1 0、画像生成部 1 3 0、音生成部 1 5 0 を含む。

【 0 0 3 3 】

ここでゲーム処理部 1 1 0 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（1 又は複数のプリミティブ面）の位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点の位置（仮想カメラの位置）や視線角度（仮想カメラの回転角度）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置する処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部 1 6 0 からの操作データや、携帯型情報記憶装置 1 9 4 からの個人データ、保存データや、ゲームプログラムなどに基づいて行う。

## 【0034】

ゲーム処理部110は移動・動作演算部114を含む。

## 【0035】

ここで移動・動作演算部114は、車などのオブジェクトの移動情報（位置データ、回転角度データ）や動作情報（オブジェクトの各パーツの位置データ、回転角度データ）を演算するものであり、例えば、操作部160によりプレーヤが入力した操作データやゲームプログラムなどに基づいて、オブジェクトを移動させたり動作させたりする処理を行う。

## 【0036】

より具体的には、移動・動作演算部114は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば1フレーム（1/60秒）毎に求める処理を行う。例えば（ $k-1$ ）フレームでのオブジェクトの位置を $PM_{k-1}$ 、速度を $VM_{k-1}$ 、加速度を $AM_{k-1}$ 、1フレームの時間を $\Delta t$ とする。すると $k$ フレームでのオブジェクトの位置 $PM_k$ 、速度 $VM_k$ は例えば下式（1）、（2）のように求められる。

## 【0037】

$$PM_k = PM_{k-1} + VM_{k-1} \times \Delta t \quad (1)$$

$$VM_k = VM_{k-1} + AM_{k-1} \times \Delta t \quad (2)$$

画像生成部130は、ゲーム処理部110からの指示等にしたがって各種の画像処理を行い、例えばオブジェクト空間内で仮想カメラ（視点）から見える画像を生成して、表示部190に出力する。また、音生成部150は、ゲーム処理部110からの指示等にしたがって各種の音処理を行い、BGM、効果音、音声などの音を生成し、音出力部192に出力する。

## 【0038】

なお、ゲーム処理部110、画像生成部130、音生成部150の機能は、その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てをプログラムにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

## 【0039】

画像生成部130は、ジオメトリ処理部132（3次元座標演算部）、デプス

キューイング処理部 134、 $\alpha$  値処理部 136、ソーティング処理部 138、描画部 140（レンダリング部）を含む。

#### 【0040】

ここで、ジオメトリ処理部 132 は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3次元座標演算）を行う。そして、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点座標などの形状データ、或いは頂点テクスチャ座標、輝度データ等）は、記憶部 170 のメインメモリ 172 に保存される。

#### 【0041】

デプスクューイング処理部 134 は、視点から遠いほどオブジェクト（1 又は複数のプリミティブ面）の色がターゲット色に近づくように、オブジェクトのデプスクューイング処理を行う。これにより、例えばターゲット色が灰色である場合には、オブジェクトの元の色が何色であっても、遠景においてはオブジェクトの色が灰色に近づく。なお、デプスクューイング処理は、デプスクューイング効果の強さを決めるパラメータであるデプスクューイング値を用いて制御される。

#### 【0042】

$\alpha$  値処理部 136 は、視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように、オブジェクトの  $\alpha$  値（透明度、半透明度、不透明度）を変化させる処理を行う。これにより、近景では不透明であったオブジェクトが、遠景では徐々に透明になってゆく。これにより、遠景のオブジェクトがクリッピング位置で発生したり消えたりして画面がちらつくという問題を解決できるようになる。

#### 【0043】

ソーティング処理部 138 は、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクト（デプスクューイング範囲内のオブジェクト）については視点から近い順に描画されるように、ソーティング処理を行う。

#### 【0044】

描画部 140 は、オブジェクトデータやテクスチャなどに基づいて、オブジェクト空間において仮想カメラから見える画像を描画する処理を行う。この場合、描画部 140 は、ソーティング処理部 138 により設定された描画順序でオブジ

ェクトを描画する。

【 0 0 4 5 】

描画部 1 4 0 は、 $\alpha$  ブレンディング部 1 4 2（半透明処理部）、陰面消去部 1 4 4 を含む。

【 0 0 4 6 】

ここで  $\alpha$  ブレンディング部 1 4 2 は、オブジェクトの  $\alpha$  値に基づいて例えば次式に示すような  $\alpha$  ブレンディング処理（半透明処理）を行う。

【 0 0 4 7 】

$$R_Q = (1 - \alpha) \times R_1 + \alpha \times R_2 \quad (3)$$

$$G_Q = (1 - \alpha) \times G_1 + \alpha \times G_2 \quad (4)$$

$$B_Q = (1 - \alpha) \times B_1 + \alpha \times B_2 \quad (5)$$

ここで、 $R_1$ 、 $G_1$ 、 $B_1$  は、フレームバッファ 1 7 4 に既に描画されている元画像の色（輝度）の R、G、B 成分であり、 $R_2$ 、 $G_2$ 、 $B_2$  は、元画像に対して重ね書きする描画画像の色の R、G、B 成分である。

【 0 0 4 8 】

また陰面消去部 1 4 4 は、奥行き値が格納される Z バッファ 1 7 8 を用いて、Z バッファ法のアルゴリズムにしたがった陰面消去を行う。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態の画像生成システムは、1 人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1 つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク（伝送ライン、通信回線）などで接続された複数の端末を用いて生成してもよい。

【 0 0 5 1 】

## 2. 本実施形態の特徴



本実施形態では図 2 に示すように、視点（仮想カメラ、画面、プレーヤが操作する移動体オブジェクト）から遠いほどオブジェクト O B（1 又は複数のポリゴン）の色がターゲット色に近づくように、デプスキューイング処理を行う。これにより、オブジェクト O B が視点から近い場合には、その色は元の色のままとなるが、視点から遠くなると、その色がターゲット色に近づいて行く。

【 0 0 5 2 】

そして本実施形態では図 2 に示すように、視点から遠いほどオブジェクト O B が透明になるように、 $\alpha$  値を変化させる処理も行う。これにより、オブジェクト O B が視点から近い場合には不透明のままとなるが、視点から遠くなると、徐々に透明になって行く。

【 0 0 5 3 】

このようにすることで、オブジェクトがクリッピング位置（ビューイングボリュームの後方クリッピング平面）の付近で発生したり消滅したりする瞬間を、プレーヤに感じさせないようにすることができ、画面のちらつきの問題を解消できる。

【 0 0 5 4 】

図 3（A）、（B）に本実施形態により生成されるゲーム画像の例を示す。

【 0 0 5 5 】

図 3（A）では、最遠景は青空になっており、最遠景の色は青となっている。この場合に、遠景にあるビル 2 0 の色を、デプスキューイングによりターゲット色である例えば灰色に近づけただけでは、ビル 2 0 の灰色の輪郭が、最遠景である青空に残って見えてしまう。従って、ビル 2 0 が突然発生したり消えたように見えてしまい、図 3（A）の B 1 付近で画面がちらついて見えるという問題が生じる。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、ビル 2 0 の色をターゲット色に近づけるデプスキューイングに加えて、遠景にあるビル 2 0 が透明になるように  $\alpha$  値を変化させる処理を行っている。従って、ビル 2 0 の灰色の輪郭が最遠景の青空に残らなくなり、画面のちらつきの問題を解決できる。

## 【 0 0 5 7 】

例えば本実施形態と異なる手法として、ゲーム状況に依らずに、デプスキューイングのターゲット色と同一色で描かれた最遠景だけを用いる手法を考えることができる。例えば図 3 (A) において、デプスキューイングのターゲット色を青にし、最遠景を青空に固定する。このようにすれば、遠景にあるビル 2 0 の青の輪郭が目立たなくなり、画面のちらつきの問題を、ある程度解決できる。

## 【 0 0 5 8 】

しかしながら、この手法では、車がコース上のどこを走行しても、最遠景が常に青空になってしまい、生成されるゲーム画像が単調になってしまう。

## 【 0 0 5 9 】

これに対して本実施形態によれば、ターゲット色とは異なる色で描かれた最遠景を用いても、画面のちらつきの問題が発生しない。従って、例えば図 3 (A)、(B) に示すように、最遠景として、青空や山などの種々の絵を用いることができる。この結果、生成されるゲーム画像のバラエティ度、リアル度を格段に増すことができる。

## 【 0 0 6 0 】

即ち、デプスキューイングのターゲット色が例えば灰色であったとする。この場合に、本実施形態によれば、図 3 (A) のように最遠景が青空であっても、或いは図 3 (B) のように最遠景が山であっても、 $\alpha$  値の変化によりビル 2 0 が透明になるため、ビル 2 0 の灰色の輪郭は結局見えないことになる。従って、どのような色の最遠景を用いても、遠景にあるビル 2 0 が最遠景に溶け込んだように見え、画面のちらつきの発生を防止できる。

## 【 0 0 6 1 】

なお本実施形態では図 2 に示すように、デプスキューイング範囲内（所与の範囲内）にあるオブジェクトに対してだけ、デプスキューイングや  $\alpha$  値処理を行うようにしている。即ち、オブジェクトがデプスキューイング範囲内にあることを条件に、オブジェクトのデプスキューイング値を変化させると共に、オブジェクトの  $\alpha$  値を変化させる。このようにすることで、デプスキューイング範囲外にあるオブジェクトについては、デプスキューイングや  $\alpha$  値処理が行われないう

になるため、処理負担を軽減できる。そして、このようなデプスキューイング範囲外にあるオブジェクトについては、デプスキューイングや $\alpha$ 値処理を行わなくても、画面のちらつきなどの問題は発生しないため、画質が低下することはない。

#### 【0062】

さて、オブジェクトに対するデプスキューイングや $\alpha$ 値処理は、具体的には以下のようにして実現する。

#### 【0063】

例えば図4において、オブジェクトOB1（ポリゴンPL1）の頂点 $VE_K$ には、頂点座標 $X_K$ 、 $Y_K$ 、 $Z_K$ 、色（輝度）情報 $R_K$ 、 $G_K$ 、 $B_K$ 、テクスチャ座標 $U_K$ 、 $V_K$ 、デプスキューイング値 $DQ_K$ 、 $\alpha$ 値 $\alpha_K$ などが設定されている。同様にオブジェクトOB2（ポリゴンPL2）の頂点 $VE_L$ には、頂点座標 $X_L$ 、 $Y_L$ 、 $Z_L$ 、色情報 $R_L$ 、 $G_L$ 、 $B_L$ 、テクスチャ座標 $U_L$ 、 $V_L$ 、デプスキューイング値 $DQ_L$ 、 $\alpha$ 値 $\alpha_L$ などが設定されている。本実施形態では、これらの各頂点に与えられた情報に基づいて、各ピクセルの情報を補間演算により求めている。

#### 【0064】

そして本実施形態では、オブジェクトの頂点のZ値（頂点のZ座標そのものの値、或いはZ座標から所与の計算式を用いて得られる値等）に基づいて、オブジェクトの頂点に設定されるDQ値（デプスキューイング値）を変化させる。また、オブジェクトの頂点のZ値に基づいて、オブジェクトの頂点に設定される $\alpha$ 値を変化させる。例えば画面の奥に行くほどZ値が大きくなり、DQ値が大きいほどデプスキューイング効果が強くなり、 $\alpha$ 値が小さいほどオブジェクトが透明になる場合を考える。この場合には、Z値が大きいほど、よりターゲット色に近づくようにDQ値を大きくすると共に、より透明になるように $\alpha$ 値を小さくする。従って、図4のオブジェクトOB2の頂点 $VE_L$ の $DQ_L$ は、オブジェクトOB1の頂点 $VE_K$ の $DQ_K$ よりも大きくなり、頂点 $VE_L$ の $\alpha_L$ は、頂点 $VE_K$ の $\alpha_K$ よりも小さくなる。従って、オブジェクトOB2は、OB1に比べて、よりターゲット色に近い色になると共に、より透明になる。

#### 【0065】

このように頂点のZ値に基づいて頂点のDQ値や $\alpha$ 値を変化させることで、同一オブジェクト（ポリゴン）内においても、DQ値や $\alpha$ 値が異なるようになり、より正確なデプスキューイング制御、 $\alpha$ 値制御を実現できる。

## 【0066】

さて、本実施形態のような画像生成システムでは、視点から見えない部分を消去し、視点から見える部分だけを表示するための陰面消去が必要になる。そして、この陰面消去の中で代表的なもののしては、奥行きソート法と呼ばれるものや、Zバッファ法と呼ばれるものが知られている。

## 【0067】

奥行きソート法（Zソート法）では、視点からの距離に応じてオブジェクトをソーティングして、視点から遠いオブジェクトから順に描画する。一方、Zバッファ法では、画面の全てのピクセル（ドット）についての奥行き値を格納するZバッファを用意し、このZバッファを利用して陰面消去を行う。

## 【0068】

そしてZバッファ法では、Zバッファに格納された奥行き値に基づいてピクセル毎に前後関係が判断される。従って、Zバッファ法により陰面消去を行う場合には、本来、オブジェクトの描画順序については全く考慮する必要が無く、任意の描画順序でオブジェクトを描画できる。

## 【0069】

ところが、 $\alpha$ 値を用いて $\alpha$ ブレンディングを行う場合には、Zバッファ法により陰面消去を行う場合にも、オブジェクトの描画順序について工夫が必要になる。

## 【0070】

例えば図5（A）に示すように、視点から見て奥にあるオブジェクトOB1と手前にあるオブジェクトOB2とを、OB2に設定された $\alpha$ 値に基づいて $\alpha$ ブレンディングする場合を考える。この場合には、まずOB1をフレームバッファに描画し、次にOB2を上書きするという順序でフレームバッファにオブジェクトを描画する必要がある。このようにすることで図5（B）に示すように、C1に示す部分で、オブジェクトOB1とOB2の色情報が適切に $\alpha$ ブレンディングさ

れ、奥のOB 1の画像が透けて見えるようになる。

【0 0 7 1】

これに対して、例えば図5（A）の描画順序とは逆に、OB 2、OB 1の順で描画すると、図5（C）に示すような画像が生成されてしまう。即ちOB 2、OB 1の順で描画すると、OB 2に設定された $\alpha$ 値に基づくOB 1との $\alpha$ ブレンディングは行われなくなる。従って、図5（C）のC 2に示す部分において、奥にあるOB 1の画像が、手前にあるOB 2により完全に隠されてしまう。即ち、OB 2は半透明ではないとして、通常の陰面消去が行われてしまう。

【0 0 7 2】

以上のように、 $\alpha$ 値を用いた $\alpha$ ブレンディングを行う場合には、視点から見て奥にあるオブジェクトから順に描画する必要がある。

【0 0 7 3】

ところが、遠景のオブジェクトを透明にする目的で $\alpha$ ブレンディングを行う図2の手法においては、 $\alpha$ 値が設定されたオブジェクトを視点から見て奥から順に描画すると、以下のような不具合が生じることが判明した。

【0 0 7 4】

例えば図6（A）において、OB 1～OB 4は、図2の手法で $\alpha$ 値を変化させるオブジェクトであり、OB 1は視点から見て手前にあり、OB 4は奥にある。この場合に、図5（A）と同様に、OB 4、OB 3、OB 2、OB 1の順でオブジェクトを描画すると、D 1、D 2、D 3に示す部分において、奥にあるオブジェクトが透けて見えるようになってしまう。例えばD 1では、手前のオブジェクトOB 1と奥のオブジェクトOB 2の画像が $\alpha$ ブレンディングされて、奥のOB 2の画像が透けて見えてしまう。同様に、D 2、D 3では、各々、OB 3、OB 4の画像が透けて見えてしまう。従って、生成される画像が不自然なものになる。

【0 0 7 5】

即ち、図2において、視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように $\alpha$ 値を変化させた目的は、遠景のオブジェクトを最遠景に自然に溶け込ませることにあり、オブジェクト間で $\alpha$ ブレンディングを行うことがその目的ではない。とこ

ろが、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクト同士に重なり合いが生じると、図 6 (A) の D 1、D 2、D 3 のように、奥のオブジェクトの画像が透けて見えてしまい、画像のリアル感が損なわれてしまう。

【0 0 7 6】

そこで本実施形態では、図 2 の手法で  $\alpha$  値を変化させるオブジェクト（デプス キューイング範囲にあるオブジェクト）については、視点から近い順に描画されるようにソーティングしている。即ち図 6 (B) に示すように、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクト O B 1 ～ O B 4 については、O B 1、O B 2、O B 3、O B 4 の順で描画するようにする。このようにすれば、D 4、D 5、D 6 に示す部分において、手前のオブジェクトとの間での  $\alpha$  ブレンディングについては行われなくなる。従って、Z バッファ法などの陰面消去に従って、手前にあるオブジェクトが上書きされるようになり（図 5 (C) 参照）、奥のオブジェクトが透けて見える事態を防止できる。即ち、D 4 では、手前にある O B 1 により O B 2 の画像が隠され、D 5 では、O B 2 により O B 3 の画像が隠され、D 6 では、O B 3 により O B 4 の画像が隠されるようになる。これにより、図 6 (A) とは異なり、より自然な画像を生成できるようになる。

【0 0 7 7】

なお図 6 (B) のような描画順序でオブジェクト O B 1 ～ O B 4 を描画した場合にも、最遠景を一番始めに描画しておくことで、オブジェクト O B 1 ～ O B 4 と最遠景との間の  $\alpha$  ブレンディングは行われるようになる。従って、遠景のオブジェクトが最遠景に自然に溶け込んで見えるようになり、画面のちらつきの問題を解決できることになる。

【0 0 7 8】

### 3. 本実施形態の処理

次に、本実施形態の処理の詳細例について、図 7 のフローチャートを用いて説明する。

【0 0 7 9】

まず、フレームバッファに最遠景を描画する（ステップ S 1）。例えば図 3 (A) では青空の絵の最遠景が描画され、図 3 (B) では山の絵の最遠景が描画さ

れる。前述のように本実施形態では、デプスキューイングのターゲット色と異なる色で描かれた最遠景を描画できる。従って、生成される画像のバラエティ度を増すことができる。また最遠景を最初に描画するようにすれば、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトを図 6 (B) のような描画順序で描画した場合にも、これらのオブジェクトと最遠景との  $\alpha$  ブレンディングが行われるようになる。

#### 【0080】

次に、ポリゴン（広義にはオブジェクト）に対するジオメトリ処理を行う（ステップ S 2）。即ち、例えば、ローカル座標系からワールド座標系へ座標変換や、ワールド座標系から視点座標系への座標変換や、クリッピング処理や、スクリーン座標系への透視変換などを行う。

#### 【0081】

次に、Z 値がデプスキューイング範囲内（図 2 参照）にあるか否かを判断する（ステップ S 3）。そして、Z 値がデプスキューイング範囲内にある場合には、図 4 で説明したように、ポリゴンの頂点の Z 値に基づき、その頂点の DQ 値（デプスキューイング値）を演算する（ステップ S 4）。即ち、視点から遠いほどターゲット色に近づくように、その頂点の DQ 値を変化させる。また、ポリゴンの頂点の Z 値に基づきを、その頂点の  $\alpha$  値を演算する（ステップ S 5）。即ち、視点から遠いほど透明になるように、その頂点の  $\alpha$  値を変化させる。

#### 【0082】

一方、Z 値がデプスキューイング範囲外にある場合には、ステップ S 4、S 5 の処理を省略する。これにより、処理負担を軽減化できる。

#### 【0083】

次に、演算結果（ジオメトリ処理、DQ 値演算、 $\alpha$  値演算などの結果）をメインメモリに保存する（ステップ S 6）。

#### 【0084】

次に、全てのポリゴンについて処理が完了したか否かを判断し（ステップ S 7）、完了していない場合にはステップ S 2 に戻る。一方、完了した場合には、メインメモリに保存されている演算結果に基づき、デプスキューイング範囲内のポリゴンを、Z 値に従って視点から近いポリゴンから順に描画する（ステップ S 8）。

）。このような順序で描画することで、図6（B）で説明したように、オブジェクトの重なり合いの部分で奥のオブジェクトが透けて見えてしまう事態を防止できる。

【0085】

最後に、メインメモリに保存されている演算結果に基づき、デプスキューイング範囲外のポリゴンを描画する（ステップS9）。これにより、1フレーム分の描画が完了する。

【0086】

#### 4. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図8を用いて説明する。

【0087】

メインプロセッサ900は、CD982（情報記憶媒体）に格納されたプログラム、通信インターフェース990を介して転送されたプログラム、或いはROM950（情報記憶媒体の1つ）に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などの種々の処理を実行する。

【0088】

コプロセッサ902は、メインプロセッサ900の処理を補助するものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、オブジェクトを移動させたり動作（モーション）させるための物理シミュレーションに、マトリクス演算などの処理が必要な場合には、メインプロセッサ900上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ902に指示（依頼）する。

【0089】

ジオメトリプロセッサ904は、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算（ベクトル演算）を高速に実行する。例えば、座標変換、透視変換、光源計算などの処理を行う場合には、メインプロセッサ900で動作するプログラムが、その処理をジオメトリプロセッサ904に指示する。



## 【 0 0 9 0 】

データ伸張プロセッサ 9 0 6 は、圧縮された画像データや音データを伸張するデコード処理を行ったり、メインプロセッサ 9 0 0 のデコード処理をアクセレートする処理を行う。これにより、オープニング画面、インターミッション画面、エンディング画面、或いはゲーム画面などにおいて、M P E G 方式等で圧縮された動画像を表示できるようになる。なお、デコード処理の対象となる画像データや音データは、ROM 9 5 0、CD 9 8 2 に格納されたり、或いは通信インターフェース 9 9 0 を介して外部から転送される。

## 【 0 0 9 1 】

描画プロセッサ 9 1 0 は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を高速に実行するものである。オブジェクトの描画の際には、メインプロセッサ 9 0 0 は、DMA コントローラ 9 7 0 の機能を利用して、オブジェクトデータを描画プロセッサ 9 1 0 に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部 9 2 4 にテクスチャを転送する。すると、描画プロセッサ 9 1 0 は、これらのオブジェクトデータやテクスチャに基づいて、Z バッファなどを利用した陰面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ 9 2 2 に高速に描画する。また、描画プロセッサ 9 1 0 は、 $\alpha$  ブレンディング（半透明処理）、デプスキューイング、ミップマッピング、フォグ処理、トライリニア・フィルタリング、アンチエイリアシング、シェーディング処理なども行うことができる。そして、1 フレーム分の画像がフレームバッファ 9 2 2 に書き込まれると、その画像はディスプレイ 9 1 2 に表示される。

## 【 0 0 9 2 】

サウンドプロセッサ 9 3 0 は、多チャンネルの A D P C M 音源などを内蔵し、B G M、効果音、音声などの高品位のゲーム音を生成する。生成されたゲーム音は、スピーカ 9 3 2 から出力される。

## 【 0 0 9 3 】

ゲームコントローラ 9 4 2 からの操作データや、メモ리카ード 9 4 4 からのセーブデータ、個人データは、シリアルインターフェース 9 4 0 を介してデータ転送される。

## 【0094】

ROM950にはシステムプログラムなどが格納される。なお、業務用ゲームシステムの場合には、ROM950が情報記憶媒体として機能し、ROM950に各種プログラムが格納されることになる。なお、ROM950の代わりにハードディスクを利用するようにしてもよい。

## 【0095】

RAM960は、各種プロセッサの作業領域として用いられる。

## 【0096】

DMAコントローラ970は、プロセッサ、メモリ（RAM、VRAM、ROM等）間でのDMA転送を制御するものである。

## 【0097】

CDドライブ980は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが格納されるCD982（情報記憶媒体）を駆動し、これらのプログラム、データへのアクセスを可能にする。

## 【0098】

通信インターフェース990は、ネットワークを介して外部との間でデータ転送を行うためのインターフェースである。この場合に、通信インターフェース990に接続されるネットワークとしては、通信回線（アナログ電話回線、ISDN）、高速シリアルバスなどを考えることができる。そして、通信回線を利用することでインターネットを介したデータ転送が可能になる。また、高速シリアルバスを利用することで、他の画像生成システム、他のゲームシステムとの間でのデータ転送が可能になる。

## 【0099】

なお、本発明の各手段は、その全てを、ハードウェアのみにより実行してもよいし、情報記憶媒体に格納されるプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムのみにより実行してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実行してもよい。

## 【0100】

そして、本発明の各手段をハードウェアとプログラムの両方により実行する場

合には、情報記憶媒体には、本発明の各手段をハードウェアを利用して実行するためのプログラムが格納されることになる。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ 9 0 2、9 0 4、9 0 6、9 1 0、9 3 0 等に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ 9 0 2、9 0 4、9 0 6、9 1 0、9 3 0 等は、その指示と渡されたデータとに基づいて、本発明の各手段を実行することになる。

#### 【 0 1 0 1 】

図 9 (A) に、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ 1 1 0 0 上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー 1 1 0 2、ボタン 1 1 0 4 等を操作してゲームを楽しむ。内蔵されるシステムボード (サーキットボード) 1 1 0 6 には、各種プロセッサ、各種メモリなどが実装される。そして、本発明の各手段を実行するための情報 (プログラム又はデータ) は、システムボード 1 1 0 6 上の情報記憶媒体であるメモリ 1 1 0 8 に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

#### 【 0 1 0 2 】

図 9 (B) に、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ 1 2 0 0 に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ 1 2 0 2、1 2 0 4 を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体である CD 1 2 0 6、或いはメモリカード 1 2 0 8、1 2 0 9 等に格納されている。

#### 【 0 1 0 3 】

図 9 (C) に、ホスト装置 1 3 0 0 と、このホスト装置 1 3 0 0 とネットワーク 1 3 0 2 (LAN のような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク) を介して接続される端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n とを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置 1 3 0 0 が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体 1 3 0 6 に格納されている。端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n が、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置 1 3 0 0 からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラ

ム等が端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n に配送される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置 1 3 0 0 がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末 1 3 0 4 -1 ~ 1 3 0 4 -n に伝送し端末において出力することになる。

【0 1 0 4】

なお、図 9 (C) の構成の場合に、本発明の各手段を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して実行するようにしてもよい。また、本発明の各手段を実行するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

【0 1 0 5】

またネットワークに接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムをネットワークに接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリカード、携帯型ゲーム装置）を用いることが望ましい。

【0 1 0 6】

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0 1 0 7】

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の 1 の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【0 1 0 8】

またデプスキューイングやオブジェクトの  $\alpha$  値を変化させる処理は、図 4 などで説明したような処理であることが望ましいが、これに限定されず種々の変形実施が可能である。

【0 1 0 9】

また本発明では（特に、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトを視点から近い順に描画する発明では）、デプスキューイング処理を省略して、オブジェクトの  $\alpha$  値を変化させる処理だけを行うようにしてもよい。

## 【0 1 1 0】

また本発明はレーシングゲーム以外にも種々のゲーム（格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等）に適用できる。

## 【0 1 1 1】

また本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレーヤが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々の画像生成システムに適用できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本実施形態の画像生成システムのブロック図の例である。

## 【図 2】

視点から遠いオブジェクトの色をターゲット色に近づけると共に、視点から遠いオブジェクトを透明にする手法について説明するための図である。

## 【図 3】

図 3（A）、（B）は、本実施形態により生成されるゲーム画像の例であるための図である。

## 【図 4】

オブジェクトの頂点の Z 値に基づいて、オブジェクトの頂点の DQ 値、 $\alpha$  値を変化させる手法について示す図である。

## 【図 5】

図 5（A）、（B）、（C）は、 $\alpha$  ブレンディングにおけるオブジェクトの描画順序について説明するための図である。

## 【図 6】

図 6（A）、（B）は、 $\alpha$  値を変化させるオブジェクトを視点から近い順に描画する手法について説明するための図である。

## 【図 7】

本実施形態の詳細な処理例について示すフローチャートである。

## 【図 8】

本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

## 【図 9】

図 9 (A)、(B)、(C) は、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

## 【符号の説明】

OB、OB 1 ~ OB 4    オブジェクト

PL 1、PL 2        ポリゴン

2 0      ビル（遠景のオブジェクト）

1 0 0    処理部

1 1 0    ゲーム処理部

1 1 4    移動・動作演算部

1 3 0    画像生成部

1 3 2    ジオメトリ処理部

1 3 4    デプスキューイング処理部

1 3 6     $\alpha$  値処理部

1 3 8    ソーティング処理部

1 4 0    描画部

1 4 2     $\alpha$  ブレンディング部

1 4 4    陰面消去部

1 5 0    音生成部

1 6 0    操作部

1 7 0    記憶部

1 7 2    メインメモリ

1 7 4    フレームバッファ

1 7 8    Z バッファ

1 8 0    情報記憶媒体

1 9 0    表示部

1 9 2    音出力部

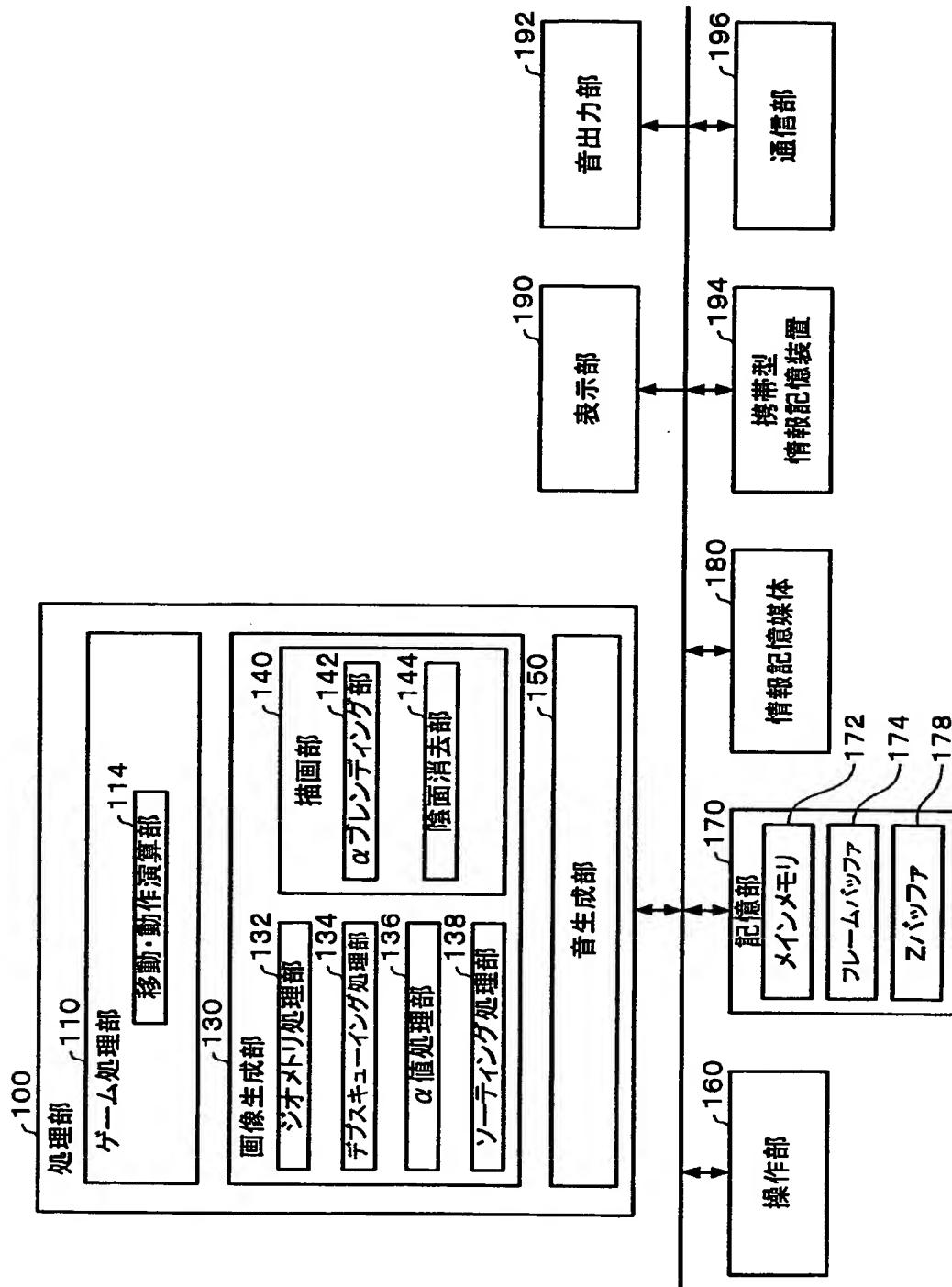
1 9 4 携帯型情報記憶装置

1 9 6 通信部

【書類名】

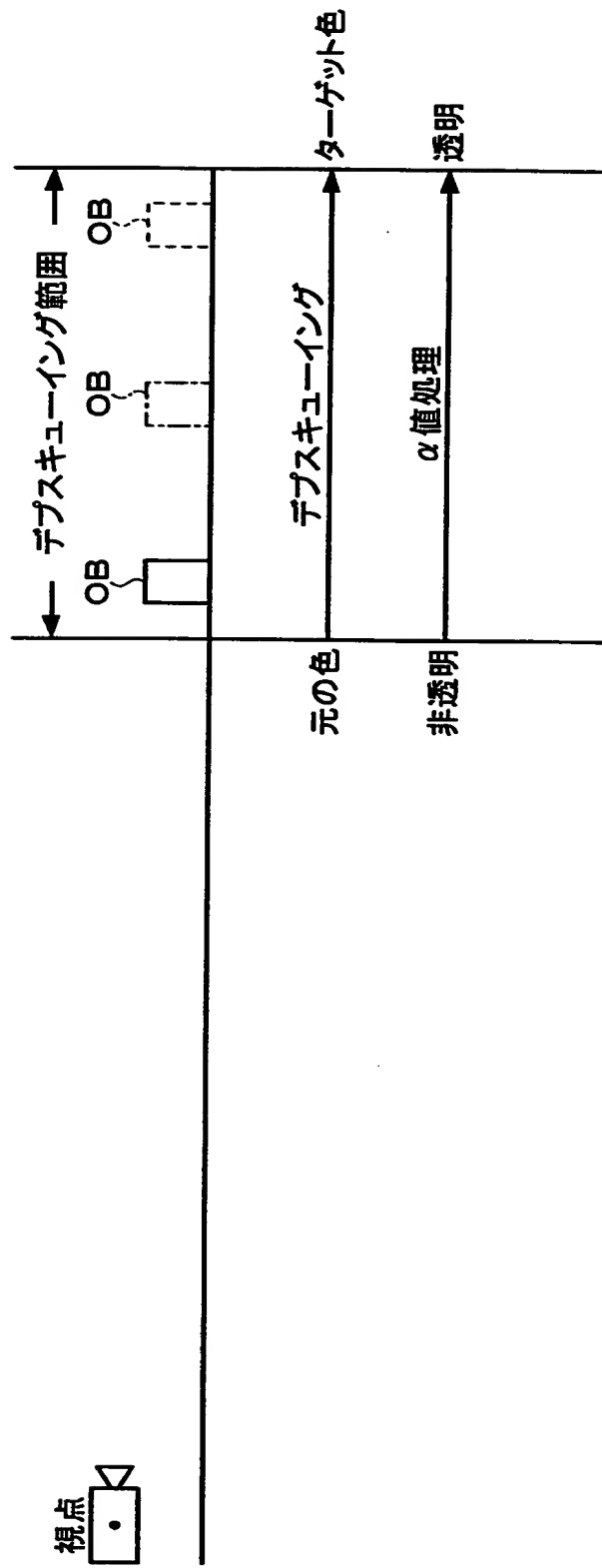
図面

【図 1】



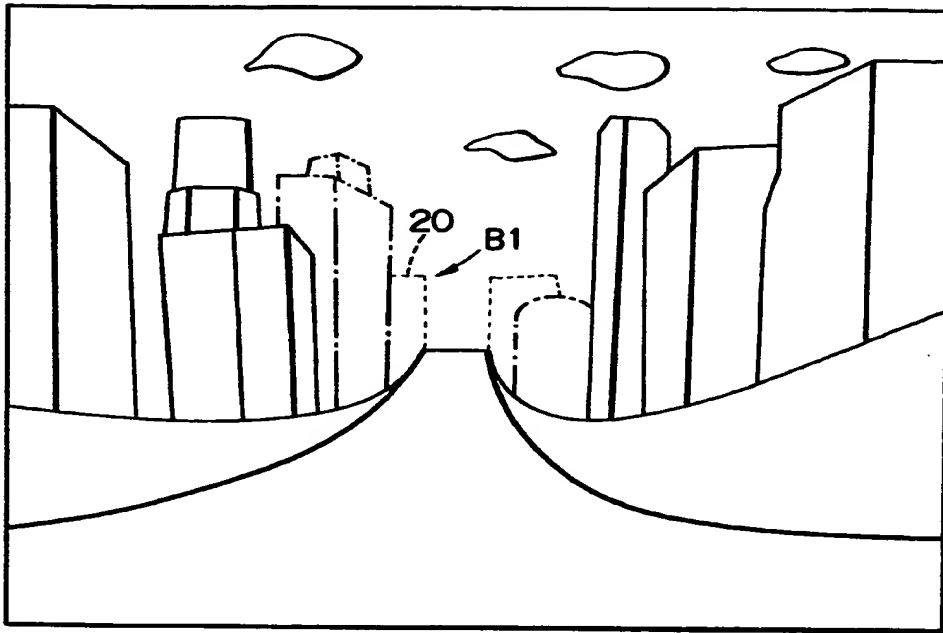


【図 2】

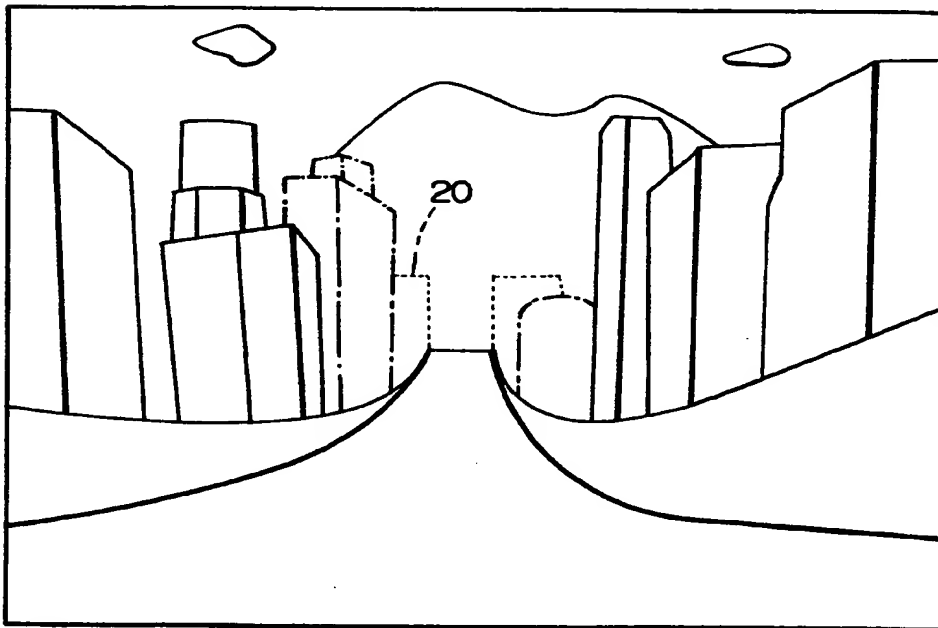


【図3】

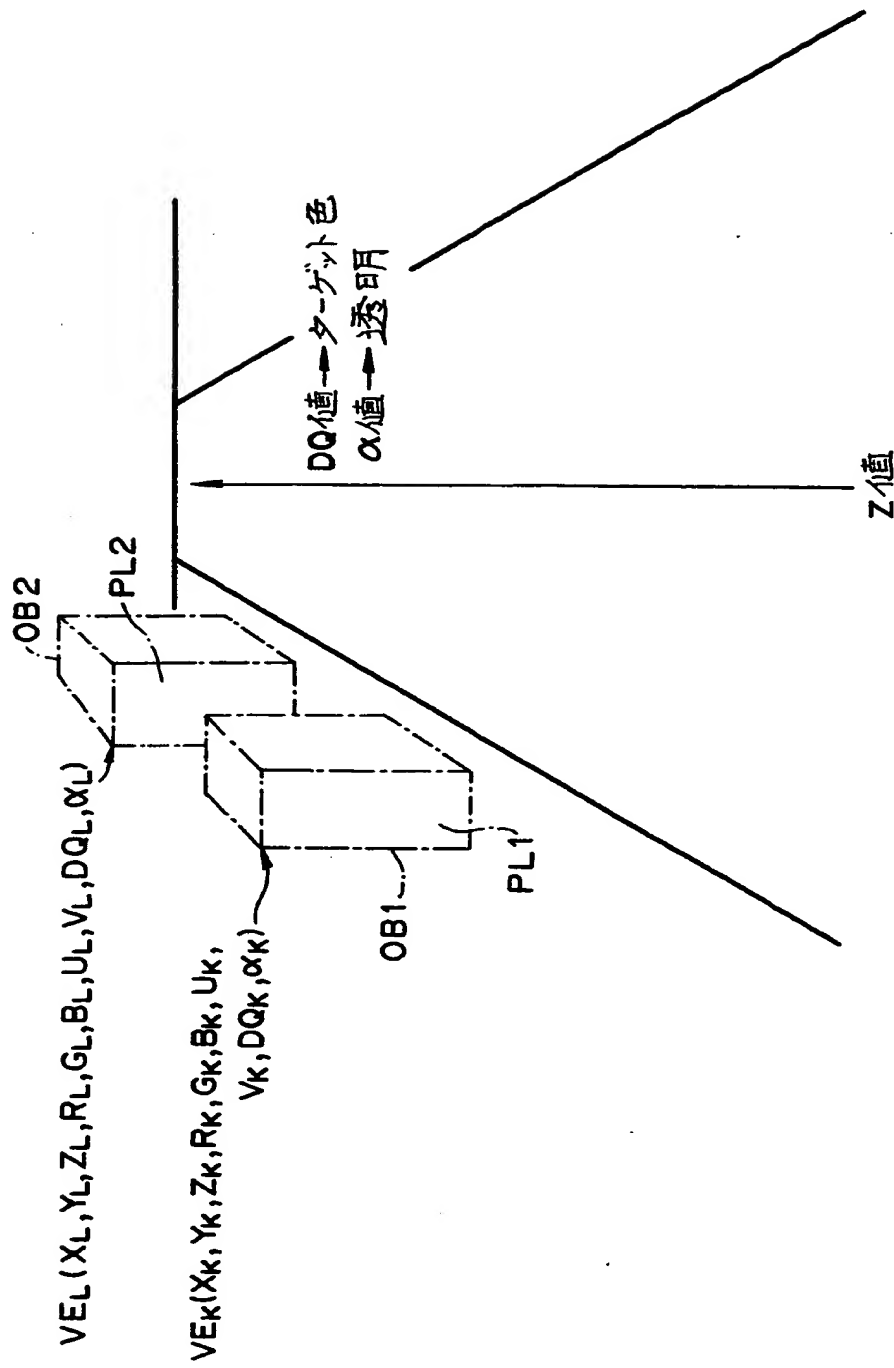
(A) 最遠景が青空



(B) 最遠景が山

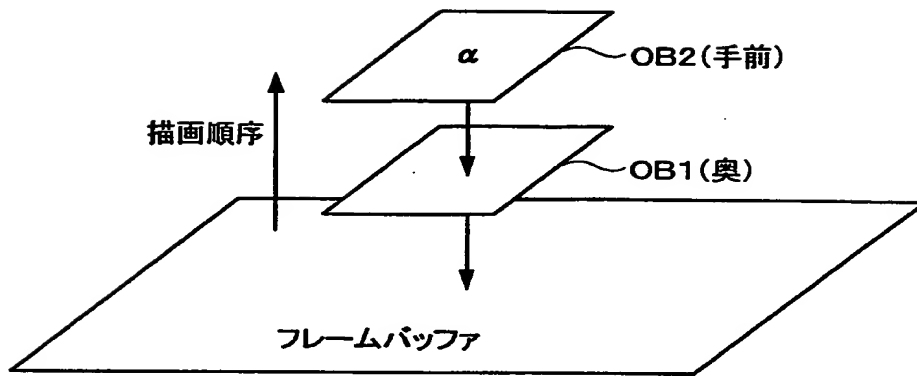


【図 4】

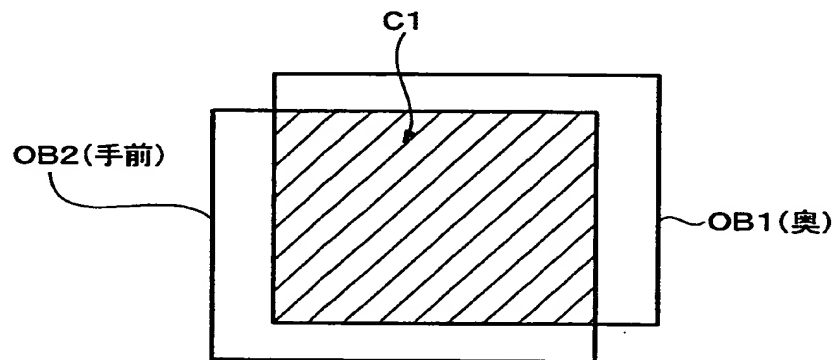


【図 5】

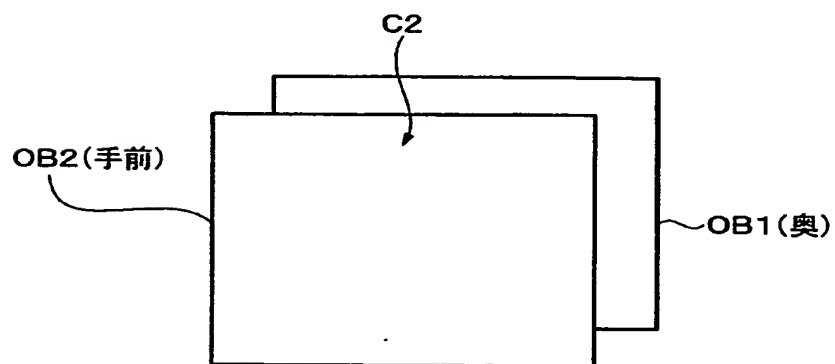
(A)



(B)

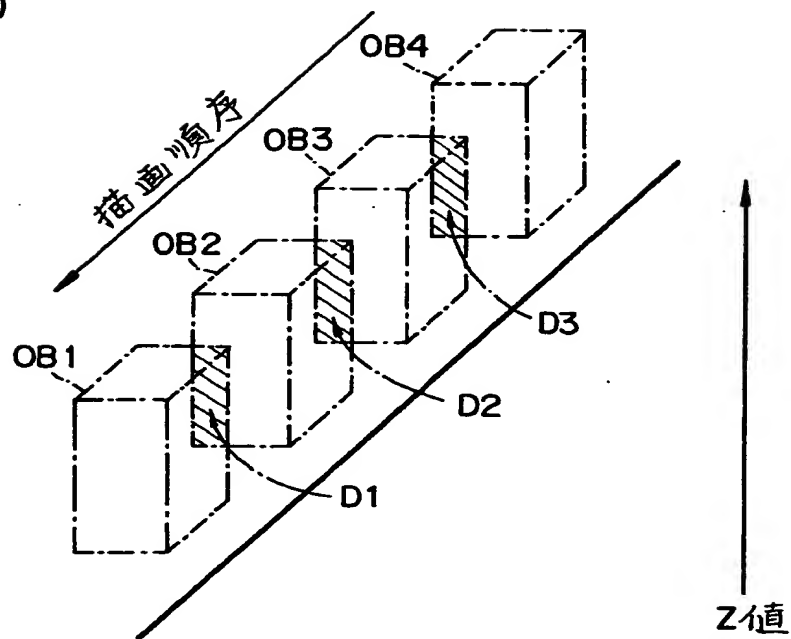


(C)

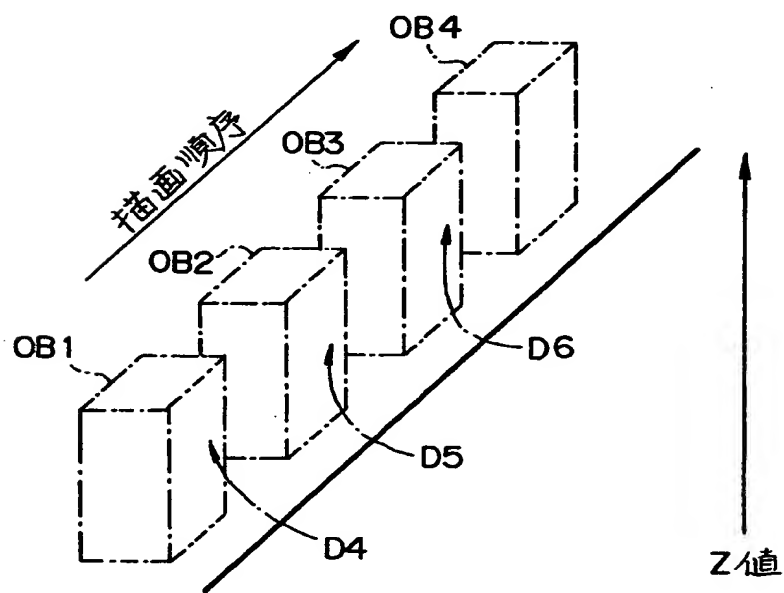


【图 6】

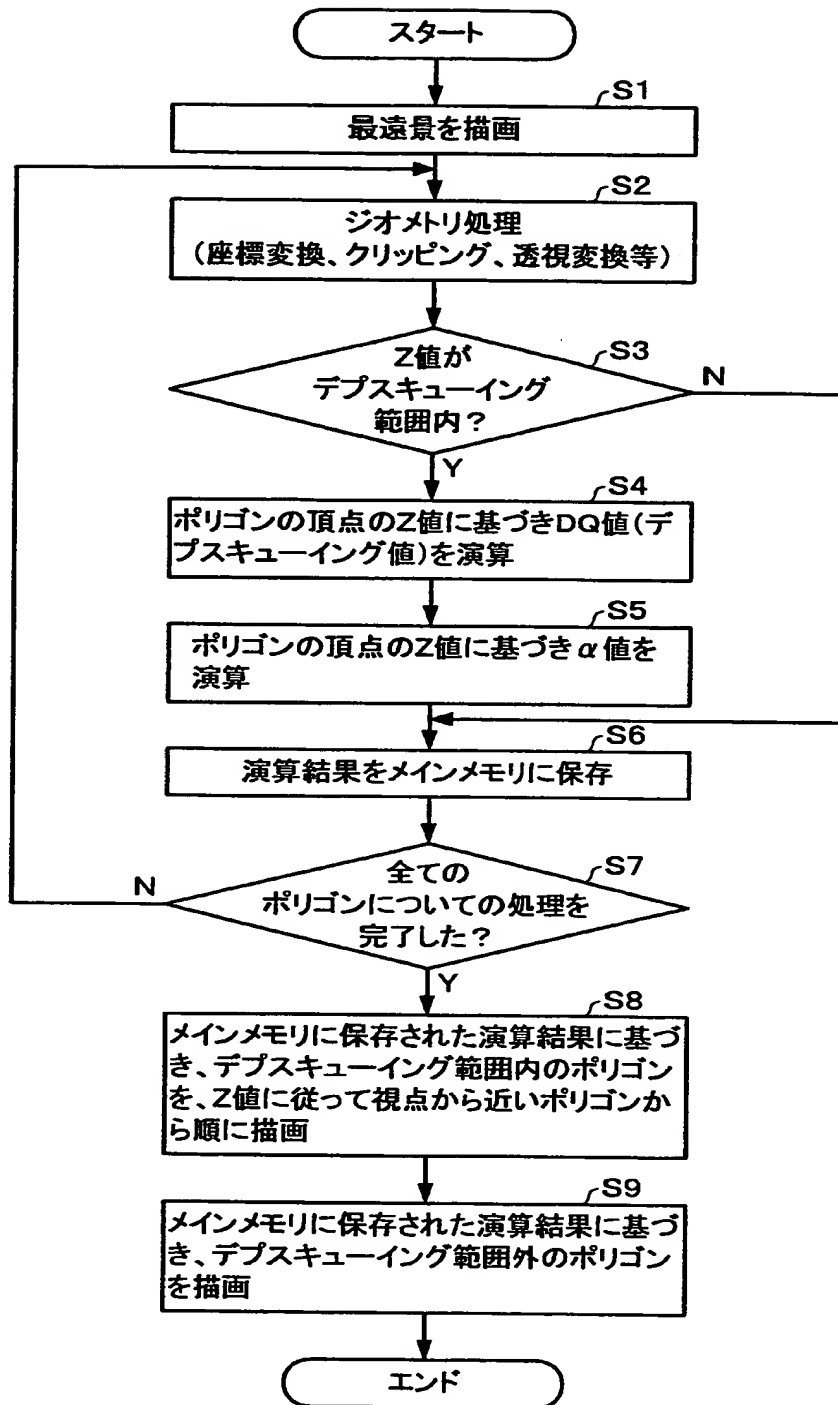
(A)



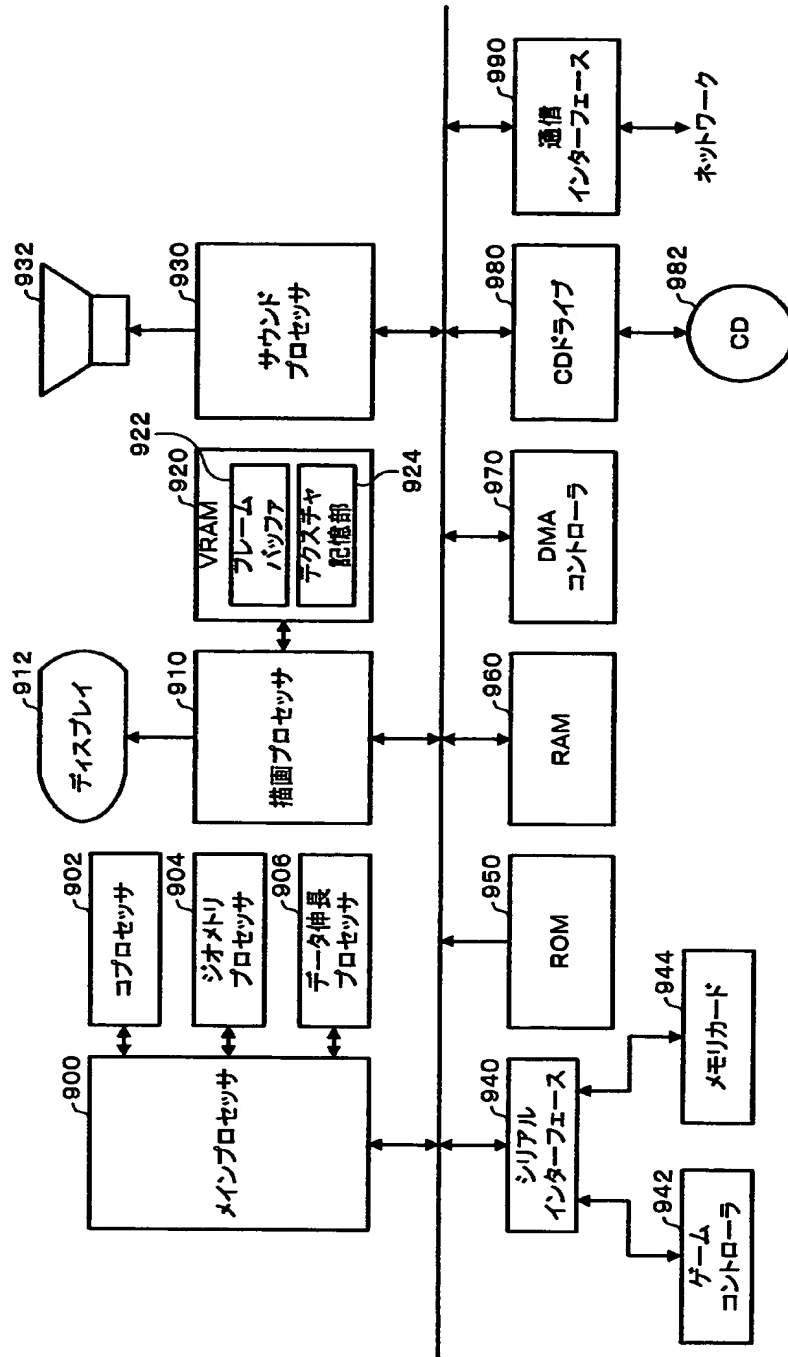
(B)



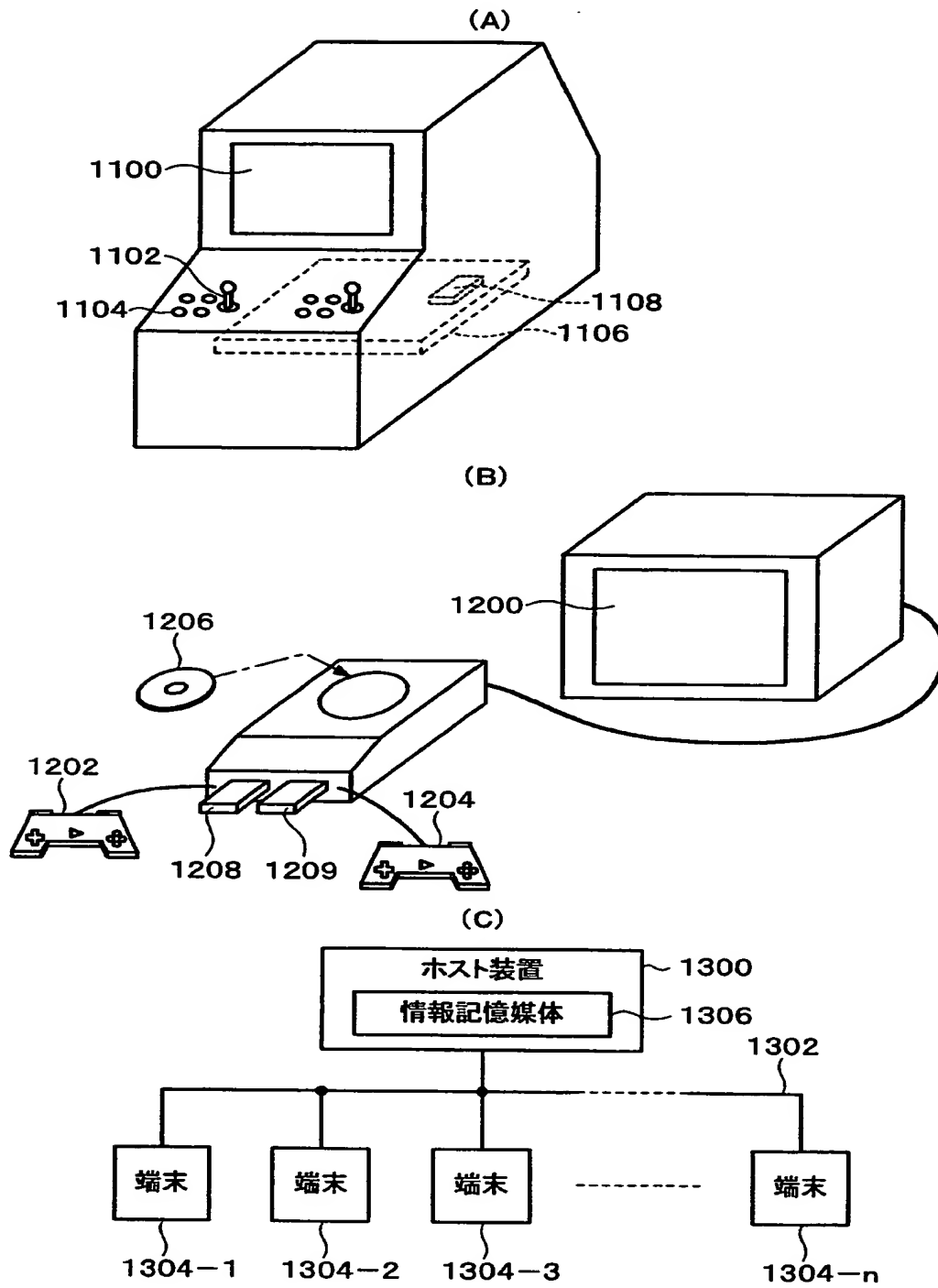
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 遠景のオブジェクトが発生したり消えたりして画面がちらつく問題を解決できる画像生成システム及び情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 視点から遠いほどオブジェクトの色がターゲット色に近づくようにデプスキューイング処理を行うと共に、視点から遠いほどオブジェクトが透明になるように $\alpha$ 値を変化させる。ターゲット色とは異なる色で描かれた最遠景を描画して、生成される画像のバラエティ度を増す。オブジェクトがデプスキューイング範囲内にあることを条件に、デプスキューイングや $\alpha$ 値を変化させる処理を行う。オブジェクトの頂点のZ値に基づいて、オブジェクトの頂点のデプスキューイング値、 $\alpha$ 値を変化させる。 $\alpha$ 値を変化させるオブジェクトを視点から近い順に描画されるようにソーティングすることで、オブジェクト間の重なり合い部分で $\alpha$ ブレンディングが行われるのを防止する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134855]

1. 変更年月日	1990年 8月23日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区多摩川2丁目8番5号
氏 名	株式会社ナムコ